Mess-, Regel- und
Überwachungsgeräte
für Haustechnik,
Industrie und Umweltschutz

Lindenstraße 20
74363 Güglingen

Telefon +49 7135-102-0
Service +49 7135-102-211
Telefax +49 7135-102-147

info@afriso.de
www.afriso.de

Betriebsanleitung

Resistives Materialfeuchtemessgerät MFM 20

69051

☞ Vor Gebrauch lesen!

☞ Alle Sicherheitshinweise beachten!

☞ Für künftige Verwendung aufbewahren!

02.2012 0
854.000.0584

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Betriebsanleitung 4
1.1 Aufbau der Warnhinweise 4
1.2 Erklärung der Symbole und Auszeichnungen 4
2 Sicherheit 5
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung 5
2.3 Sichere Handhabung 5
2.4 Qualifikation des Personals 6
2.5 Veränderungen am Produkt 6
2.6 Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör 6
2.7 Haftungshinweise 6
3 Produktbeschreibung 7
3.1 Lieferumfang 7
3.2 Anschlüsse 7
3.3 Anzeigeelemente 8
3.4 Bedienelemente 8
4 Konfigurieren des Gerätes 9
4.1 Sort': Einschränkung der Materialauswahl 9
4.2 'Sor.X': Vorwählbare Materialien (nicht bei Sort = off) 9
4.3 'Unit %': Auswahl der Feuchteeinheit %u / %w 10
4.4 'Unit t': Auswahl der Temperatureinheit °C /°F 10
4.5 'ATC': Automatische Temperaturkompensation 10
4.6 'Auto-Hold': Automatisches einfrieren des konstanten Messwertes 10
4.7 'Power.off': Auswahl der Abschaltverzögerung 10
4.8 'Out': Funktion des Geräteausgangs 11
4.9 Geräteausgang ist Schnittstelle 11
4.10 dAC.0Volt': Nullpunkteinstellung bei Geräteausgang = Analogausgang ... 11
4.11 'dAC.1Volt': Steigungseinstellung bei Geräteausgang = Analogausgang 11
4.12 Anwendungsbeispiel 12
5 Allgemeines zur Präzisions-Materialfeuchtemessung 12
5.1 Materialfeuchte *u* und Wassergehalt *w* 12
5.2 Besonderheiten des Gerätes 13
5.3 Auto-Hold Funktion 13
5.4 Automatische Temperaturkompensation ('Atc') 14
5.5 Messen in Holz: Messung mit zwei Messnadeln 15
5.6 Messen von anderen Materialien 17
5.7 Messung von Materialien ohne Kennlinien 18

6 Hinweise zu Sonderfunktionen 19
6.1 Feuchte-Bewertung ('WET = nass' - 'MEDIUM' - 'DRY = trocken') 19
6.2 Einschränkung der Materialauswahl ('Sort') 19
7 Geräteausgang 20
7.1 Schnittstelle – Einstellung der Basisadresse ('Adr.') 20
7.2 Analogausgang – Skalierung mit DAC.0 und DAC.1 21
8 Technische Daten 22
9 Transport und Lagerung 25
10 Wartung 25
10.1 Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice 25
10.2 Wartungstätigkeiten 25
11 Störungen 26
12 Außerbetriebnahme und Entsorgung 27
13 Ersatzteile und Zubehör 28
14 Gewährleistung 29
15 Urheberrecht 29
16 Kundenzufriedenheit 29
17 Adressen 29
18 Anhang 30
18.1 Holzsorten 30
18.2 Baumaterialien 48
18.3 Abschätzung weiterer Materialien 50

1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts.

- ▶ Betriebsanleitung vor dem Gebrauch des Geräts lesen.
- ▶ Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufbewahren und zum Nachschlagen bereit halten.
- ▶ Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weitergeben.

1.1 Aufbau der Warnhinweise

WARNWORT **Hier stehen Art und Quelle der Gefahr.**

▶ Hier stehen Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.

Warnhinweise gibt es in drei Stufen:

Warnwort	Bedeutung
GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung folgt Tod oder schwere Körperverletzung.
WARNUNG	Möglicherweise drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung kann Tod oder schwere Körperverletzung folgen.
VORSICHT	Gefährliche Situation! Bei Nichtbeachtung kann leichte oder mittlere Körperverletzung oder Sachschaden folgen.

1.2 Erklärung der Symbole und Auszeichnungen

Symbol	Bedeutung
☑	Voraussetzung zu einer Handlung
▶	Handlung mit einem Schritt
1.	Handlung mit mehreren Schritten
↳	Resultat einer Handlung
•	Aufzählung
`Text`	Anzeige auf Display
Hervorhebung	Hervorhebung

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Produkt eignet sich ausschließlich für die Messung von Materialfeuchten.

Eine andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Dieses Produkt darf insbesondere in folgenden Fällen nicht verwendet werden:

- Explosionsgefährdete Umgebung
  Bei Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen kann Funkenbildung zu Verpuffungen, Brand oder Explosionen führen.
- Einsatz an Mensch und Tier
- Für Sicherheitsanwendungen
- Not-Aus Vorrichtungen
- Sonstige Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte.

2.3 Sichere Handhabung

GEFAHR **Lebensgefahr durch Stromschlag**

▶ Keinesfalls das Gerät mit einem defekten Netzteil betreiben.

WARNUNG **Stich- oder Schnittverletzungen durch scharfe Messnadeln**

▶ Bei Messungen sorgfältig vorgehen, um Verletzungen zu vermeiden.

Dieses Produkt entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Jedes Gerät wird vor Auslieferung auf Funktion und Sicherheit geprüft.

▶ Dieses Produkt nur in einwandfreiem Zustand betreiben unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung, den üblichen Vorschriften und Richtlinien sowie den geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften.

Extreme Umgebungsbedingungen beeinträchtigen die Funktion des Produkts.

▶ Produkt vor Stößen schützen.

- ▶ Die in den „Technischen Daten“ festgelegten Umgebungsbedingungen einhalten.
- ▶ Nach Transport von kalter in warme Umgebung mit der Inbetriebnahme des Geräts warten, bis es sich auf die Umgebungstemperatur erwärmt hat.

Gerät nicht weiter betreiben wenn es:

- Sichtbare Schäden aufweist.
- Nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
- Längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

- ▶ In allen Zweifelsfällen Gerät an den Hersteller zur Wartung oder Reparatur einschicken.

Hinweis zur Beschaltung

- ▶ Konzipieren Sie die Beschaltung besonders sorgfältig beim Anschluss an andere Geräte (z.B. über serielle Schnittstelle). Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.

2.4 Qualifikation des Personals

Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Arbeiten an elektrischen Teilen dürfen nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften und Richtlinien ausgeführt werden.

2.5 Veränderungen am Produkt

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt können zu Fehlfunktionen führen und sind aus Sicherheitsgründen verboten.

2.6 Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör

Durch Verwendung nicht geeigneter Ersatz- und Zubehörteile kann das Produkt beschädigt werden.

- ▶ Nur Originalersatzteile und -zubehör des Herstellers verwenden (siehe Kapitel 13, Seite 28).

2.7 Haftungshinweise

Für Schäden und Folgeschäden, die durch Nichtbeachten der technischen Vorschriften, Anleitungen und Empfehlungen entstehen, übernimmt der Hersteller keinerlei Haftung oder Gewährleistung.

Der Hersteller und die Vertriebsfirma haften nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts, Missbrauch oder Störungen des Anschlusses, Störungen des Geräts oder der angeschlossenen Geräte entstehen. Für nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet weder der Hersteller noch die Vertriebsfirma.

Für Druckfehler übernimmt der Hersteller keine Haftung.

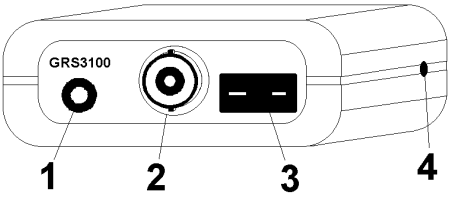
3 Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- MFM 20
- 9 V-Batterie, Type IEC 6F22
- Betriebsanleitung

3.2 Anschlüsse



1 Geräteausgang

2 Sensoranschluss BNC

3 Temperaturfühler-Buchse

4 Die **Netzbuchse** befindet sich auf der linken Seite des Messgerätes

Bild 1: Anschlüsse

Geräteausgang (1)

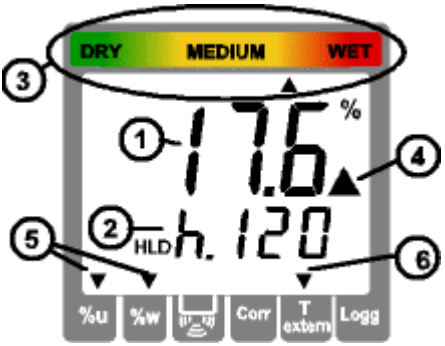
Betrieb als Schnittstelle: Anschluss für galvanisch getrennten Schnittstellenadapter (Nicht im Lieferumfang: Schnittstellenkonverter, USB)
Betrieb als Analogausgang: Anschluss über Analogkabel
Achtung: Die jeweilige Betriebsart muss konfiguriert werden (siehe 4.8, Seite 11) und beeinflusst die Batterielebensdauer!

Achtung: Schnittstelle und Analogausgang können nicht gleichzeitig genutzt werden!

Temperaturfühler-Buchse (3)

Thermoelement Typ K (NiCr-Ni) für Temperaturkompensation über externen Fühler.

3.3 Anzeigeelemente



1. Hauptanzeige
2. Nebenanzeige
3. Feuchtebewertung
4. Warndreieck
5. Pfeile zeigen auf gerade angezeigte Einheit
6. Externer Temperaturfühler ist verbunden Automatische Temperaturkompensation ist aktiv

Bild 2: Anzeigeelemente

Die restlichen Pfeile haben in dieser Gerätevariante keine Funktion

Hauptanzeige (1)
Anzeige der aktuellen Materialfeuchte [Gewichtsprozent]
HLD: der Messwert ist ‚eingefroren' (Taste 6)
Nebenanzeige (2)
Anzeige des gewählten Materials
(bzw. auf Knopfdruck 3: Temperatur)

3.4 Bedienelemente

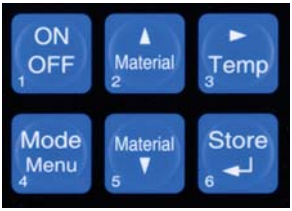


Bild 3: Bedienelemente

1 Ein-/Ausschalter

4: Set/Menü

2 sek drücken (Menü): Aufruf der Konfiguration

2, 5 bei der Messung: Materialauswahl

Siehe auch: 4.2 Einschränkung der Materialauswahl („Sort")

Liste der einstellbaren Materialien:
Anhang Holzsorten, Baumaterilalien

Bei manueller Temperaturkompensation:

In der Temperaturanzeige (Aufruf über Taste ‚Temp'):
Eingabe der Temperatur

bei der Konfiguration:
Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen

3 **Während der Messung:** kurze Anzeige der Temperatur bzw. Wechsel zur Temperatureingabe

6 **Store/↵**

Messung:
bei Auto-Hold off: Halten des aktuellen Messwertes ('HLD' im Display)
bei Auto-Hold on :Start einer neuen Messung. Diese ist fertig, wenn 'HLD' in Display erscheint
siehe Kapitel 3.3 Auto-Hold Funktion

Set/Menü oder Temperatureingabe:
Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung

4 Konfigurieren des Gerätes

Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang **Menü** (Taste 4) drücken. Dadurch wird der erste Menü-Parameter aufgerufen. Erneutes Drücken von **Menü** springt zum nächsten Parameter.

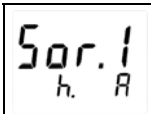
Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten ▲ (Taste 2) oder ▼ (Taste 5).

Mit **Store/↵** (Taste 6) wird die Konfiguration beendet und die Änderungen werden gespeichert.

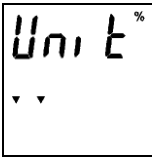
4.1 Sort': Einschränkung der Materialauswahl

	off:	Freie Materialauswahl über die Tasten 2 und 5
	1...8:	Materialwahl zwischen 1 bis 8 vorwählbaren Materialien

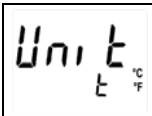
4.2 'Sor.X': Vorwählbare Materialien (nicht bei Sort = off)

	Über die Tasten 2 und 5 gewünschtes Material auswählen, das beim Messen zur Auswahl stehen soll. Siehe auch: Einschränkung der Materialauswahl

4.3 'Unit %': Auswahl der Feuchteeinheit %u / %w

	**Pfeil links unten „ %u“**	Feuchteanzeige = Materialfeuchte in [% u]
	Pfeil links unten „ %w“	Feuchteanzeige = Wassergehalt in [% w]

4.4 'Unit t': Auswahl der Temperatureinheit °C /°F

	°**C**:	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius
	°**F**:	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit

4.5 'ATC': Automatische Temperaturkompensation

	oFF	Atc aus: Temperatureingabe für Kompensation über Tasten
	on	Atc ein: Temperaturkompensation über intern gemessene Temperatur oder externen Fühler

4.6 'Auto-Hold': Automatisches einfrieren des konstanten Messwertes

	oFF:	Auto-HLD aus: Es wird kontinuierlich gemessen
	on:	Auto-HLD ein: Sobald ein stabiles Messergebnis anliegt, wird dieses mit HLD eingefroren. Eine neue Messung wird mit der Store-Taste gestartet

4.7 'Power.off': Auswahl der Abschaltverzögerung

	1...120:	Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenaustausch über die Schnittstelle statt, so schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab.

	oFF:	Automatische Geräteabschaltung deaktiviert (notwendig für Dauerbetrieb, z.B. Netzteilbetrieb)

4.8 'Out': Funktion des Geräteausgangs

	oFF:	Keine Ausgabefunktion, niedrigster Stromverbrauch
	SEr:	Geräteausgang ist serielle Schnittstelle
	DAC:	Geräteausgang ist Analogausgang

4.9 Geräteausgang ist Schnittstelle

	01, 11, 21,..., 91:	Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation.

4.10 dAC.0Volt': Nullpunkteinstellung bei Geräteausgang = Analogausgang

	0.0...100.0 %	Eingabe der Materialfeuchte bei welcher der Analogausgang 0 V ausgeben soll, z.B. bei 0,0 %

4.11 'dAC.1Volt': Steigungseinstellung bei Geräteausgang = Analogausgang

	0.0...100.0 %	Eingabe der Materialfeuchte bei welcher der Analogausgang 1 V ausgeben soll, z.B. bei 100,0 %

HINWEIS

Werden die Tasten ‚Mode' und ‚Store' gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt

4.12 Anwendungsbeispiel

Die Materialien „Eiche“, „Fichte“ und „Tanne“ sollen als Favoriten gespeichert werden:

1. Gerät einschalten mit Taste 1 „ON/OFF“.
2. Taste 4 „Mode/Menu“ 3 Sekunden lang drücken.

↳ Aktive SORT-Liste wird angezeigt.

3. Mit den Tasten 2 „Material“ oder 5 „Material“ den Wert 3 einstellen.
4. Taste 3 „Mode/Menu“ drücken.

↳ Sor.1 und die zugewiesene Materialnummer wird angezeigt.

5. Mit den Tasten 2 „Material“ oder 5 „Material“ auf Wert h. 126 (Eiche) einstellen.
6. Taste 3 „Mode/Menu“ drücken.

↳ Wert ist gespeichert und Sor. 2 wird angezeigt.

7. Mit den Tasten 2 „Material“ oder 5 „Material“ auf Wert h. 136 (Europäische Fichte) einstellen.
8. Taste 3 „Mode/Menu“ drücken.

↳ Wert ist gespeichert und Sor. 3 wird angezeigt.

9. Mit den Tasten 2 „Material“ oder 5 „Material“ auf Wert h. 414 (Weisstanne) einstellen.
10. Taste 6 „Store“ drücken.

↳ Wert ist gespeichert. Angezeigt wird der zur letzten Messung verwendete Speicherplatz.

▶ Auswahl aus h. 126 (Eiche), h. 136 (Europäische Fichte) und h. 414 (Weisstanne) mit den Tasten 2 „Material“ oder 5 „Material“.

5 Allgemeines zur Präzisions-Materialfeuchtemessung

5.1 Materialfeuchte *u* und Wassergehalt *w*

Je nach Anwendungsfall wird entweder die Materialfeuchte u benötigt oder der Wassergehalt w.

Bei Schreinern, Zimmerern u.ä. wird die Materialfeuchte u verwendet (bezogen auf Trockenmasse/Darrprobe).

Bei der Bewertung von Brennstoffen (Kaminholz, Hackschnitzel u.ä.) wird überwiegend der Wassergehalt w verwendet.

Das Gerät kann auf beide Werte eingestellt werden, siehe Kapitel 4.3, Seite 10.

Materialfeuchte u (bezogen auf die Trockenmasse, Pfeil links unten zeigt auf u)

Die Einheit ist %.(manchmal verwendet: % atro)

Materialfeuchte u[%] = (Masse $_{nass}$ - Masse $_{trocken}$) / Masse $_{trocken}$ *100

Materialfeuchte u[%] = Masse $_{Wasser}$ / Masse $_{trocken}$ *100

Masse $_{nass}$: Masse der Materialprobe = Gesamtgewicht Masse $_{Wasser}$ + Masse $_{trocken}$)

Masse $_{Wasser:}$: Masse des in der Materialprobe enthaltenen Wassers

Masse $_{trocken}$: Masse der Materialprobe nach der Darrprobe (Wasser wurde verdampft)

Beispiel: 1kg nasses Holz, dass 500g Wasser enthält, hat eine Materialfeuchte u von 100 %.

Wassergehalt w (= Materialfeuchte bezogen auf nasse Gesamtmasse, Pfeil links unten zeigt auf w)

Die Einheit ist ebenfalls %.

Wassergehalt[%] = (Masse $_{nass}$ - Masse $_{trocken}$) / Masse $_{nass}$ *100

Oder: Wassergehalt [%] = Masse $_{Wasser}$ / Masse $_{nass}$ *100

Beispiel: 1kg nasses Holz, dass 500g Wasser enthält, hat einen Wassergehalt w von 50 %.

5.2 Besonderheiten des Gerätes

466 Holz- und 28 Baustoffkennlinien sind direkt im Gerät abgespeichert:

Damit können weit genauere Messungen durchgeführt werden als mit herkömmlichen Geräten mit Holzgruppen-Auswahl. Auch die Verwendung umständlicher Umrechnungstabellen für Baustoffe wird dadurch hinfällig!

Beispiel: Herkömmliche Holzfeuchte-Messgeräte führen die Holzsorten Eiche und Fichte in der selben Gruppe, tatsächlich beträgt die Differenz der Kennlinien bis über 3 %! Grundlage für diese Aussage sind aufwendige statistische Erfassungen, Messbereich 7-25 %. Dieser systematische Messfehler entfällt bei der MFM 20-Gerätefamilie gänzlich. Durch individuelle Materialkennlinien lässt sich die bestmögliche Genauigkeit erreichen.

Extrem weiter Messbereich: 0-100 % Materialfeuchte in Holz, kennlinienabhängig.

Bewertung der Feuchte: Zusätzlich zum Messwert wird gleichzeitig eine individuelle Feuchtebewertung mit angezeigt.

5.3 Auto-Hold Funktion

Vor allem beim Messen von trockenem Holz können elektrostatische Aufladungen und ähnliche Störungen den Messwert schwanken lassen. Ist die Auto-Hold Funktion über das Menü aktiviert, ermittelt das Gerät vollautomatisch einen präzisen Messwert. Dabei kann das Ge-

rät auch abgestellt werden, um Störungen durch Aufladungen durch Kleidung etc. zu vermeiden. Sobald der Wert ermittelt ist, wechselt die Anzeige auf ‚HLD': Der Wert wird solange eingefroren, bis durch Drücken der Taste 6 (Store) eine neue Messung ausgelöst wird.

5.4 Automatische Temperaturkompensation ('Atc')

Bei der Holzfeuchte-Messung ist eine genaue Temperaturkompensation für die Genauigkeit der Messung sehr wichtig. Die Geräte verfügen deshalb über einen hochwertigen Typ K-Thermoelementeingang. Damit sind Oberflächentemperatursensoren verwendbar. Der Zeitaufwand der Messung wird gegenüber herkömmlichen Temperatursensoren deutlich verringert. Maßgeblich ist die Temperatur des Materials, nicht die Umgebungstemperatur.

Je nach ausgewähltem Material benutzt das Gerät automatisch die zugehörige Temperaturkompensation.

Die Temperatur wird kurz angezeigt, wenn die Temp-Taste gedrückt wird.

Der verwendete Temperaturwert dafür ist:

Tabelle 1: Anwendung der Temperaturkompensation

Menü		Verwendeter Temperaturwert für Kompensation	Zus. Anzeige
Atc on	Temperaturfühler angesteckt	Temperaturmessung des angesteckten Fühlers	Pfeil ‘T extern‘
	Kein Temperaturfühler angesteckt	Temperaturmessung des geräteinternen Sensors	
Atc off	Unabhängig vom Temperaturfühler	Manuelle Temperatureingabe: Temp- Taste kurz drücken, dann mit ▲ (Taste 2) oder ▼ (Taste 5) Temperatur eingeben, mit ‘Store‘(Taste 6) bestätigen	

VORSICHT **Elektrischer Schlag.**

- Wird ein nicht potentialfreier Fühler verwendet muss darauf geachtet werden, dass er nicht in der Nähe der ungeschirmten Elektrode das Holz oder die Elektroden berührt. Wir empfehlen den potentialfreien Temperaturfühler (Art.-Nr. 69020).

5.5 Messen in Holz: Messung mit zwei Messnadeln

In der Regel wird Holz mit Messnadeln gemessen. Verwendete Elektroden: Schlagelektrode (Art.Nr. 69054), Hohlhammerelektrode (Art.Nr. 69053). Zum Messen in Holz die

1. Messnadeln quer zur Maserung einschlagen, so dass ein guter Kontakt zwischen den Nadeln und dem Holz entsteht (Messung längs der Maserung ist minimal unterschiedlich).

Bild 4: **Hohlhammerelektrode mit Temperaturfühler**

2. **Richtige Holzsorte** einstellen (siehe Anhang Holzsorten).
3. Sicherstellen, dass die **richtige Temperatur** gemessen wird (siehe auch Kapitel 5.4, Seite 14).

Tip: Der spezielle Temperaturfühler kann direkt in ein Loch gesteckt werden, das vorher mit der Elektrode eingeschlagen wurde. (siehe Abbildung).

↳ Messwert ablesen, bzw. wenn die Auto-Hold Funktion aktiviert wurde, mit ***Store/↵*** (Taste 6) eine neue Messung starten.

Bei trockenem Holz (<15 %) werden die gemessenen Widerstände extrem hoch, die Messung braucht länger bis sie den endgültigen Wert erreicht hat. U.a. statische Aufladungen können die Messung hier vorübergehend verfälschen. Vermeiden Sie deshalb statische Aufladungen, und warten sie ausreichend lange, bis ein stabiler Messwert angezeigt wird (nicht stabil: „ %“ blinkt) oder verwenden Sie die Auto-Hold Funktion (siehe Kapitel 5.3, Seite 13).

Genaueste Messungen können in einem Bereich von **6 bis 30 %** durchgeführt werden. Außerhalb dieses Bereiches nimmt die erreichbare Messgenauigkeit ab, das Gerät liefert aber für den Praktiker immer noch ausreichend genaue Vergleichswerte.

Gemessen wird zwischen den untereinander isolierten Messnadeln. Voraussetzungen für eine genaue Messung:

- Richtige Messstelle wählen: die Stelle sollte frei von Unregelmäßigkeiten wie Harzgallen, Ästen, Rissen usw. sein.
- Richtige Messtiefe wählen: Empfehlung: bei Schnittholz die Nadeln bis zu 1/3 der Materialstärke eingeschlagen.
- Mehrere Messungen durchführen: je mehr Messungen gemittelt werden, desto genauer das Ergebnis.
- Temperaturkompensation beachten: wird mit externen Temperaturfühler gemessen (Atc on), sollte dieser die Temperatur der Messstelle aufnehmen. Ohne Temperaturfühler: Temperatur des Gerätes an die Holztemperatur angleichen lassen (Atc on) oder die genaue Temperatur am Gerät eingeben (Atc off).

Häufige Fehlerquellen:

- Vorsicht bei an Öfen getrocknetem Holz: Die Feuchteverteilung kann ungleichmäßig sein, oftmals ist im Kern mehr Feuchte als am Rand.
- Oberflächenfeuchte: Wurde Holz im Freien gelagert und beispielsweise angeregnet, kann das Holz am Rand wesentlich feuchter als im Kern sein.
- Holzschutzmittel und andere Behandlungen können die Messung verfälschen.
- Verschmutzungen an Steckverbindungen und um die Nadeln herum können besonders bei trockenem Holz Fehlmessungen hervorrufen.

5.6 Messen von anderen Materialien

‘Harte‘ Materialien (Beton u. ä.): Messung mit Bürstensonden

Bild 5: Messung mit Bürstensonden (Art.Nr. 69079)

☑ Keinen stumpfen Bohrer verwenden: durch die entstehende Hitze verdampft Feuchtigkeit, das Messergebnis wird verfälscht.

1. Zwei Löcher mit Ø 6 mm (für Bürstensonde Art.Nr. 69079) bzw. Ø 8 mm (für Bürstensonde Art.Nr. 69058) im Abstand von 8-10 cm in das zu messende Material bohren.
2. 10 min warten.
3. Bohrloch durch Ausblasen von Staub befreien.
4. Leitpaste auf Bürstensonden auftragen.
5. Bürstensonden in die Löcher stecken.
6. Richtiges Material einstellen (siehe Anhang Baumaterialien).

↳ Messwert kann abgelesen werden.

Werden Löcher mehrmals verwendet, ist zu beachten, dass die Oberfläche der Löcher mit der Zeit austrocknet, das Gerät misst einen zu kleinen Wert. Mit der Leitpaste kann dieser Effekt ausgeglichen werden: Reichlich Leitpaste zwischen Loch und Bürstensonde

einbringen. Vor der Messung die Sonden 30 min stecken lassen(bei ausgeschaltetem Gerät). Die Temperaturkompensation spielt bei Baustoffmessung keine wesentliche Rolle.

'Weiche' Materialien (Styropor u. ä.): Messung mit Messnadeln oder Messstäben

Verwendbare Elektroden: Schlagelektrode (Art.-Nr. 69054) Hohlhammerelektrode (Art.-Nr. 69053).

Messen von Schüttgütern und Ballen und andere Sondermessungen

Verwendbare Fühler z.B. Stechfühler (Art.-Nr. 69052) oder Messstäbe (69055) auf Schlagelektrode (69054).

Messung von Holzspänen, Hackschnitzel, Isolierstoffen u.ä.

Sowohl bei der Verwendung von Stechfühlern als auch von Messstäben ist beim Eindrücken darauf zu achten, dass pendelnde Bewegungen vermieden werden. Ansonsten entstehen zwischen Messfühler und Messgut Hohlräume, welche die Messung verfälschen können. Das Material sollte ausreichend verdichtet sein. Im Zweifelsfall Messung mehrmals wiederholen: der höchste Messwert ist der genaueste. Besonders beim Stechfühler darauf achten, dass der Kunststoff - Isolator unmittelbar nach der Messspitze frei von Verunreinigungen ist.

Messungen von Stroh und Heuballen: Immer von der flachen Ballenseite, nicht von der runden Außenfläche einstechen, der Fühler kann dabei wesentlich leichter eindringen.

5.7 Messung von Materialien ohne Kennlinien

Falls Umrechnungstabellen für die universellen Materialgruppen „h.A", „h.b", „h.c" und „h.d" (entspricht beispielsweise A,B,C und D des MFM 20) vorhanden sind, bitte die entsprechende Gruppe auswählen.

Achtung: Die Anzeige der Bewertung bei diesen Materialgruppen gilt nur für Holz!

Bei der Anwendung der Temperaturkompensation am besten Folgendes beachten:

Bei Holz sollte immer mit automatischer Temperaturkompensation gemessen werden (Atc on), bei allen anderen Materialien: automatische Temperaturkompensation ausschalten (Atc off), manuelle Temperatur auf 20°C stellen.

6 Hinweise zu Sonderfunktionen

6.1 Feuchte-Bewertung ('WET = nass' - 'MEDIUM' - 'DRY = trocken')

Zusätzlich zum Messwert wird gleichzeitig eine Feuchtebewertung mit den Werten „nass“ oder „trocken“ angezeigt.

Die Anzeige ist als Richtwert zu sehen, die endgültige Beurteilung hängt u.a. auch vom Anwendungsgebiet des Materials ab. Beispiel:

Zementestrich ZE, ZFE ohne Zusatz: Belegereife ohne Fußbodenheizung bei 2,3 %, mit Fußbodenheizung: 1,5 %

Anhydrit Estrich AE, AFE: Belegereife ohne Fußbodenheizung bei 0,5 %, mit Fußbodenheizung: 0,3 %

Auch Brennholz kann bereits brauchbar sein, obwohl das Gerät noch ‚wet‘ (=nass) signalisiert.

Die einschlägigen Vorschriften und Normen müssen beachtet werden!

Die Erfahrung eines Handwerkers oder Sachverständigen kann das Gerät nur ergänzen, nicht ersetzen!

6.2 Einschränkung der Materialauswahl ('Sort')

Für ein effektiveres Arbeiten mit dem Gerät kann im Menü eine Vorauswahl der zu messenden Materialien (max. 8) getroffen werden. Werden beispielsweise immer nur 4 unterschiedliche Materialien gemessen, wird das Menü Sort auf 4 eingestellt, die folgenden Menüpunkte Sor.1, Sor.2, Sor.3 und Sor.4 werden auf die entsprechenden Materialien eingestellt (siehe 4.2, Seite 9).

Wird das Menü beendet stehen über die Tasten auf und ab nur noch die 4 Materialien zur Auswahl, ein Wechsel beim Messen kann dadurch sehr komfortabel erfolgen.

Wird Sort auf off gestellt, stehen in der Messebene wieder alle Materialien zur Verfügung.

Sor.1 bis Sor.4 bleiben aber nach wie vor im ‚Hintergrund‘ erhalten, sobald das Menü Sort wieder auf 4 eingestellt wird, ist die eingeschränkte Materialauswahl wieder hergestellt.

Bei Messungen des immer gleichen Materials:

1. Menü Sort auf 1 einstellen.

↳ In der Messebene steht nur ein nicht veränderbares Material zur Verfügung.

↳ Eine Fehlbedienung ist damit ausgeschlossen.

7 Geräteausgang

Der Ausgang kann als serielle Schnittstelle oder als Analogausgang (0-1 V) verwendet werden. Wird kein Ausgang benötigt, empfehlen wir ihn abzuschalten, dies verringert den Stromverbrauch.

7.1 Schnittstelle – Einstellung der Basisadresse ('Adr.')

Mit einem galv. getrennten Schnittstellenwandler z.B. USB3100 (nicht im Lieferumfang) kann das Gerät an eine RS232- bzw. USB-Schnittstelle angeschlossen werden.
Mit dem MFM 20 und dem Schnittstellenkonverter GRS 3105 (nicht im Lieferumfang) können bis zu 5 Messgeräte der MFM-Familie gleichzeitig verbunden werden. Hierzu ist Voraussetzung, dass alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen (die Basisadressen sind entsprechend zu konfigurieren).

Die Übertragung ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).

Das Messgerät besitzt 2 Kanäle:

- Kanal 1: Materialfeuchte in % und Basisadresse;
- Kanal 2: Temperatur

Tabelle 2: ***Schnittstellenfunktionen***

1	2	Code	Name/Funktion
X	X	0	Messwert lesen
X	X	3	Systemstatus lesen
X		12	ID-Nummer lesen
X	X	176	Min. Messbereich lesen
X	X	177	Max. Messbereich lesen
X	X	178	Messbereich Einheit lesen
X	X	179	Messbereich Dezimalpunkt lesen
X	X	180	Messbereichs Messart lesen
	X	194	Anzeige Einheit setzen
X	X	199	Anzeige Messart lesen
X	X	200	Min. Anzeigebereich lesen
X	X	201	Max. Anzeigebereich lesen
X	X	202	Anzeige Einheit lesen
X	X	204	Anzeige DP lesen

1	2	Code	Name/Funktion
X		205	Anzeige Messart Erweiterung lesen
X		208	Kanalzahl lesen
X	X	214	Steigungskorrektur lesen
X	X	215	Steigungskorrektur setzen
X	X	216	Offset lesen
X	X	217	Offset setzen
X		222	Abschaltverzögerung lesen
X		223	Abschaltverzögerung setzen
X		240	Reset
X		254	Programmkennung lesen

Hinweis: Messwerte und Bereichswerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben!

Folgende Standard - Softwarepakete (nicht im Lieferumfang) stehen zur Verfügung:

- **EBS 20 M**: 9-Kanal-Software zum Anzeigen und Aufzeichnen des Messwertes
- **EASYControl**: Mehrkanal - Software (EASYBUS, RS485 und GMH3000- Betrieb) zur Echtzeitaufzeichnung und -darstellung von Messdaten eines Messgerätes im ACCESS® Datenbankformat

Zur Entwicklung eigener Software ist ein **GMH3000-Entwicklerpaket (nicht im Lieferumfang)** erhältlich, dieses enthält:

- Universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann.
- Programmbeispiele Visual Basic 6.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™, Labview.

7.2 Analogausgang – Skalierung mit DAC.0 und DAC.1

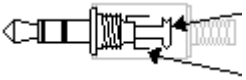
Mit DAC.0 und DAC.1 kann der Analogausgang sehr einfach skaliert werden.

Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entspr. steigt. Belastungen bis ca. 10 kOhm sind unbedenklich.

Überschreitet die Anzeige den mit DAC.1 eingestellten Wert, so wird 1 V ausgegeben

Unterschreitet die Anzeige den mit DAC.0 eingestellten Wert, so wird 0 V ausgegeben.

Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, ----, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1 V ausgegeben.

Klinkenstecker-Belegung:		GND +Uout	**Achtung!** Der 3. Anschluss darf nicht benutzt werden! Nur Stereo-Klinkenstecker sind zulässig!

8 Technische Daten

Tabelle 3: Technische Daten

Parameter	Wert
Allgemeine Daten	
Abmessungen Gehäuse (B x H x T)	71 x 142 x 26 mm
Gewicht	Ca. 155 g
Werkstoff Gehäuse	aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe. Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel
Einsatzbereich	
Umgebung	-25 ... +50°C (-13 .. 122 °F)
Nenntemperatur	+25 °C
Lagerung	-25 ... +70 °C (-13 ... 158 °F)
Spannungsversorgung	
Nennspannung	9 V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse (1.9 mm Innenstift-durchmesser) für externe 10,5-12 V Gleichspannungsversorgung (passendes Netzgerät: GNG10/3000).
Stromaufnahme	ca. 2,5 mA Aktivierte serielle Schnittstelle: ca.2,7 mA Aktivierter Analogausgang: ca. 3,0 mA

Parameter	Wert
Ausgang:	3.5 mm Klinkenbuchse, 3-polig
wahlweise serielle Schnittstelle:	über galv. getrennten Schnittstellewandler USB3100 (nicht im Lieferumfang) direkt an die RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PC anschließbar.
oder Analogausgang:	0..1 V, frei skalierbar (Auflösung 13 bit, Genauigkeit 0,05 % bei Nenntemperatur, kap. Last <1 nF)
Anzeige	Zwei vierstellige LCD-Anzeigen (12.4 mm bzw. 7 mm hoch) für Materialfeuchte, Temperatur bzw. Kennlinie, Holdfunktion etc. sowie weitere Hinweispfeile.
Bedienelemente	Insgesamt 6 Folientaster für Ein-/Aus-Schalter, Menübedienung, Kennlinienwahl, Hold-Funktion, usw.
Holdfunktion	Auf Tastendruck wird der aktuelle Wert gespeichert.
Automatik-Off-Funktion	Gerät schaltet sich, wenn für die Dauer der Abschaltverzögerung keine Taste gedrückt, bzw. keine Schnittstellenkommunikation vorgenommen wurde, automatisch ab. Die Abschaltverzögerung ist frei einstellbar zwischen 1-120 min oder ganz abschaltbar.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Geräte entsprechen den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektro-magnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind.
Geprüft nach: EN61326 +A1 +A2 (Anhang B, Klasse B), zusätzlicher Fehler: < 1 % FS.

Messung	Kanal1	Kanal2
Messprinzip	Resistive Materialfeuchtemessung nach DIN EN 13183-2: 2002	Temperaturmessung Thermoelement Typ K bzw. interne Temperaturmessung

Parameter	Wert	
Kennlinien	466 verschiedene Holzsorten 28 verschiedene Baumaterialien	nach DIN EN 60584-1: 1996, ITS90
Fühleranschluss	BNC Buchse	thermospannungsfreie Buchse für Miniatur-Flachstecker
Messbereiche	0,0...100,0 % Materialfeuchte (abhängig von Kennlinie) entspricht ca. 3 kOhm bis 2 TerraOhm	Thermoelement: -40,0... +200,0 °C / -40,0... + 392,0 °F int. T.-Messung: –30,0...75,0 °C / –22,0...167,0 °F
Auflösung	0,1 % Materialfeuchte	0,1 °C / 0,1 °F
Bewertung	Bewertung der Materialfeuchte in 9 Stufen von WET (=nass) bis DRY (=trocken)	
Genauigkeit Gerät ohne Fühler	±1Digit (bei Nenntemperatur) Holz: ±0,2 % Materialfeuchte (Abweichung zur Kennlinie, Bereich 6..30 %) Bau: ±0,2 % Materialfeuchte (Abw. Zur Kennlinie, Bereich abh. von Kennlinie)	Typ K: ± 0,5 % v.M. ± 0,3 °C int. T.-Messung: ± 0,3 °C (zugleich Typ K Vergleichstelle)
Temperaturdrift	< 0,005 % Materialfeuchte pro 1K	0,01 % pro 1K

9 Transport und Lagerung

VORSICHT **Beschädigung des Geräts durch unsachgemäßen Transport.**

- ▶ Gerät nicht werfen oder fallen lassen.

VORSICHT **Beschädigung des Geräts durch unsachgemäße Lagerung.**

- ▶ Gerät gegen Stöße geschützt lagern.
- ▶ Gerät nur in trockener und sauberer Arbeitsumgebung lagern.
- ▶ Gerät nur innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs lagern.

10 Wartung

10.1 Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice

Die Messgenauigkeit kann mit dem Prüfadapter (**Art.-Nr.** 69073) überprüft werden.

Dazu die Materialkennlinie ".rEF" auswählen, das Gerät auf Feuchteanzeige in „ %u" stellen und Prüfadapter anstecken.
Das Gerät muss den für MFM 20 aufgedruckten Wert anzeigen. Sollte die Genauigkeit nicht mehr eingehalten werden, empfehlen wir das Gerät zur Justage an den Hersteller zu schicken.

10.2 Wartungstätigkeiten

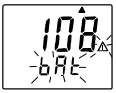
Batteriewechsel

- ▶ Alte Batterie entnehmen und neue Batterie anschließen.

Zum Schutz der Umwelt dürfen Batterien **nicht** zusammen mit dem unsortierten Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden. Entladene Batterien bei einer Sammelstelle oder im Handel abgeben.

11 Störungen

Tabelle 4: Störungen

Problem/Anzeige	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
	Batteriespannung schwach Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung	▶ Neue Batterie einsetzen ▶ Netzgerät überprüfen / austauschen
	Batterie ist leer Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung	▶ Neue Batterie einsetzen. ▶ Netzgerät überprüfen / austauschen
Keine Anzeige oder unbekannte Zeichen Gerät reagiert nicht auf Tastendruck	Batterie ist leer Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung/Polung Systemfehler Gerät defekt	▶ Neue Batterie einsetzen ▶ Netzgerät überprüfen / austauschen ▶ Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken.
----	Sensorfehler: kein Material angeschlossen (Messwert zu niedrig), kein gültiges Signal Ladungen auf dem Fühler, Gerät entlädt diese (bspw. bei trockenem Holz) Sensorbruch oder Gerät defekt	▶ Messmaterial anschließen, .. ▶ Warten, bis sich Ladungen auf dem Fühler abgebaut haben. ▶ Gerät an den Hersteller schicken

Problem/Anzeige	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
Err.1	Messbereich ist überschritten Falscher Fühler angeschlossen Sensor oder Gerät defekt Nicht potentialfreier Fühler in Nähe der ungeschirmten Elektrode	▶ Fühler überprüfen ▶ Fühler isolieren oder bei der geschirmten Elektrode messen
Err.2	Messbereich ist unterschritten Falscher Fühler angeschlossen Fühler, Kabel oder Gerät defekt	▶ Fühler überprüfen ▶ Gerät an den Hersteller schicken
Err.7 Sonstige Störungen.	Systemfehler	▶ Gerät an den Hersteller schicken

12 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Dieses Gerät besteht aus Werkstoffen, die von Recyclinghöfen wiederverwertet werden können. Wir haben hierzu die Elektronikeinsätze leicht trennbar gestaltet und verwenden recycelbare Werkstoffe.

Sollten Sie keine Möglichkeiten haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, so sprechen Sie mit uns über Möglichkeiten der Entsorgung bzw. Rücknahme.

13 Ersatzteile und Zubehör

Artikel	Art.-Nr.
Messkabel 1 m mit Stecker	69083
Stahlstifte 40 mm	69082
Stahlstifte 12 mm	69081
Geräteschutztasche	69080
Hohlhammerelektrode	69053
Schlagelektrode	69054
Griff zum Umbau der Schlagelektrode	69049
Steckfühler für Holzhackschnitzel, 350 mm lang	69052
Steckfühler für Holzhackschnitzel, 1000 mm lang	69056
Temperaturfühler	69020
Messstäbe 300 mm lang, (für Schlagelektrode), 2 Stück	69055
Bürstensonden 100 mm lang, 2 Stück	69079
Bürstensonden 300 mm lang, 2 Stück	69058
Leitpaste	69078
Kunststoffkoffer	69021
Kalibrierblock und Software	69022
Umgebaute Schlagelektrode	69048
Oberflächenmesskappen	69057
Sensor zur Oberflächenmessung von Papier, Textil, etc.	69059
Ersatz- Sensorelement	69068
Stechfühler 1000 mm lang, ohne Temperaturfühler	69069
Stechfühler 250 mm lang, ohne Temperaturfühler	69071
Flachelektrode	69072
Prüfadapter	69073

14 Gewährleistung

Der Hersteller übernimmt für dieses Gerät eine Gewährleistung von 24 Monaten ab Kaufdatum. Sie kann in allen Ländern in Anspruch genommen werden, in denen dieses Gerät vom Hersteller oder seinen autorisierten Händlern verkauft wird.

15 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt beim Hersteller. Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung, auch auszugsweise, sind ohne schriftliche Genehmigung nicht erlaubt.

Änderungen von technischen Details gegenüber den Angaben und Abbildungen der Betriebsanleitung sind vorbehalten.

16 Kundenzufriedenheit

Für uns hat die Zufriedenheit des Kunden oberste Priorität. Wenn Sie Fragen, Vorschläge oder Schwierigkeiten mit Ihrem Produkt haben, wenden Sie sich bitte an uns.

17 Adressen

Die Adressen unserer Niederlassungen weltweit finden Sie im Internet unter www.afriso.de.

18 Anhang

18.1 Holzsorten

Zu messende Holzsorte auswählen, Nr. am Gerät einstellen. Beispiel: Birke = h. 60

Tabelle 5: Holzsorten/Gruppen

Bezeichnung	**Nr.**	**Erläuterung**	**Bereich**
Bezeichnung	Nr.	Erläuterung	Bereich
Gruppe A	h.A	Holzgruppe A (Wählschalter “A”)	0..82 %
Gruppe B	h.B	Holzgruppe B (Wählschalter “B”)	1..95 %
Gruppe C	h.C	Holzgruppe C (Wählschalter “C”)	2..107 %
Gruppe D	h.D	Holzgruppe D (Wählschalter “D”)	3..121 %
AS/NZS 1080.1	h.AS	Australische Referenzkennlinie	4..91 %
Gruppe Kiefer-Fichte-Tanne	h.402	Weichhölzergruppe	6..99 %
Hackschnitzel mit Stechfühler oder Steckfühler	h.461	Weichholz-Hackschnitzel mit Stechfühler (Art.-Nr. 69069) oder Steckfühler (Art.-Nr. 69056)	5..145 %

Tabelle 6: Holzsorten

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Abachi	Triplochiton scleroxylon	h.1	5..50 %
Abura	Hallea ciliata	h.2	7..50 %
Afrormosia	Pericopsis elata	h.3	6..47 %
Afzelia	Afzelia spp.	h.4	8..42 %
Ahorn, Berg-	Acer pseudoplatanus	h.5	7..57 %
Ahorn, Zucker-	Acer saccharum	h.6	5..92 %
Aielé, Afrikanisches-	Canarium Scheinfurthii	h.94	7..80 %
Ako, New Guinea	Antiaris toxicaria	h.7	6..83 %
Akossika	Scottellila coriancea	h.305	6..72 %
Albizia, New Guinea	Albizia falcatara	h.8	5..88 %
Albizia, Solomon Island	Albizia falcatara	h.9	4..72 %
Alder, Blush/Erle, Blush	Solanea australis	h.10	5..65 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Alder, Brown	Caldcluvia paniculosa	h.11	7..69 %
Alder, Rose	Caldcluvia australiensis	h.12	6..71 %
Alerce	Fitzroya cupressoides	h.13	7..61 %
Amberoi	Pterocymbium beccarii	h.14	5..67 %
Amoora, New Guinea	Amoora cucullata	h.15	3..94 %
Andiroba	Carapa guianensis	h.16	5..59 %
Angelique	Dicorynia guianensis	h.34	6..55 %
Apple, Black	Planachonella australis	h.17	7..62 %
Ash Silvertop	Eucalyptus sieberi	h.27	2..90 %
Ash, Bennet's	Flindersia bennettiana	h.18	6..76 %
Ash, Crow's	Flindersia australis	h.19	7..69 %
Ash, Hickory	Flindersia ifflaiana	h.20	6..71 %
Ash, Red	Flindersia excelsa	h.21	5..67 %
Ash, Scaly	Ganophyllum falcatum	h.22	5..90 %
Ash, Silver (Northern)	Flindersia schottina	h.23	7..70 %
Ash, Silver (Queensland)	Flindersia bourjotiana	h.24	6..88 %
Ash, Silver (Southern)	Flindersia schottina	h.25	7..82 %
Ash, Silver, New Guinea	Flindersia amboinensis	h.26	5..82 %
Aspen, Hard	Acronychia laevis	h.28	5..66 %
Azobé	Lophira alata	h.29	4..73 %
Bagassa	Bagassa guianesis	h.30	7..44 %
Balau	Shorea laevis	h.31	4..54 %
Balau, rot	Shorea guiso	h.32	4..68 %
Balsa	Ochroma pyramidale	h.33	4..91 %
Basralocus / Angelique	Dicorynia guianensis	h.34	6..55 %
Basswood, Fijian	Endospermum macrophyllum	h.35	4..63 %
Basswood, Malaysian	Endospermum malacense	h.36	5..116 %
Basswood, New Guinea	Endospermum medullosum	h.37	5..76 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Basswood, Silver	Polyscias elegans	h.38	7..72 %
Basswood, Solomon Island	Polyscias elegans	h.39	4..65 %
Bean, Black	Castanosperum australe	h.40	6..87 %
Beech, Myrtle	Nothofagus cunninghamii	h.41	6..76 %
Beech, New Zeeland Red (Kern unbehandelt)	Nothofagus fusca	h.42	7..87 %
Beech, New Zeeland Red (Splint boriert)	Nothofagus fusca	h.43	2..97 %
Beech, New Zeeland Red (Splint unbehandelt)	Nothofagus fusca	h.44	5..84 %
Beech, Silky	Citronella moorei	h.45	8..66 %
Beech, Silver	Nothofagus menziesii	h.46	8..58 %
Beech, Silver (Splint Tanalith)	Nothofagus menziesii	h.47	6..76 %
Beech, Silver (Splint unbehandelt)	Nothofagus menziesii	h.48	4..92 %
Beech, Wau	Elmerrilla papuana	h.49	7..96 %
Beech, White (Fiji)	Gmelina vitiensis	h.50	5..77 %
Beech, White (Queensland)	Gmelina leichardtii	h.51	6..81 %
Bilinga	Nauclea diderrichii	h.52	7..73 %
Bintangor / Calophyllum, Fijian	Calophyllum leucocarpum	h.53	5..81 %
Bintangor / Calophyllum, Malaysian	Calophyllum curtisii	h.54	6..76 %
Bintangor / Calophyllum, New Guinea	Calophyllum papuanum	h.55	4..98 %
Bintangor / Calophyllum, Phillipines	Calophyllum inophyllum	h.56	6..78 %
Bintangor / Calophyllum, Solomon Islands	Calophyllum kajewskii	h.57	6..85 %
Binuang	Octomeles sumatrana	h.130	5..73 %
Birch, White	Schizomeria ovata	h.58	7..75 %
Birke, Amerikanische	Betula lutea	h.59	7..72 %
Birke, Gemeine	Betula pubescens	h.60	5..96 %
Bishop Wood (Fiji)	Bischofia javanica	h.61	5..73 %
Blackbutt	Eucalyptus pilularis	h.62	4..92 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Blackbutt, Western Australia	Eucalyptus patens	h.63	6..88 %
Blackwood	Acacia melanoxylon	h.64	6..75 %
Bleistiftholz / Bleistiftzeder, Kal.	Calocedrus decurrens	h.65	5..96 %
Bloodwood, Red	Corymbia gunmifera	h.66	7..78 %
Bollywood	Litsea reticulata	h.67	5..78 %
Bossé, Schwarz	Guarea cedrata	h.68	7..94 %
Bossé, Weiss	Guarea cedrata	h.69	9..67 %
Bossime	Drypetes spp,	h.70	7..62 %
Box Grey	Eucalyptus moluccana	h.75	8..73 %
Box Grey Coast	Eucalyptus bosistoana	h.76	7..76 %
Box, Black	Eucalyptus lafgiflorens	h.71	5..92 %
Box, Brush (N.S.W.)	Lophostemon confertus	h.72	4..55 %
Box, Brush (Queensland)	Lophostemon confertus	h.73	7..46 %
Box, Brush (unbek. Herkunft)	Lophostemon confertus	h.74	5..53 %
Box, Kanuka	Tristania laurina	h.77	6..78 %
Boxwood, New Guinea	Xanthophyllum papuanum	h.78	5..69 %
Boxwood, Yellow	Planchonella pholmaniana	h.79	7..62 %
Brachychiton	Brachychiton carrthersii	h.80	5..55 %
Brasilkiefer, rot	Araucaria angustifolia	h.335	6..39 %
Brasilkiefer, weiß	Araucaria angustifolia	h.336	7..58 %
Bridelia	Bridelia minutiflora	h.81	5..103 %
Brigalow	Acacia harpohylla	h.82	5..83 %
Brownbarrel	Eucalyptus fastigata	h.83	5..80 %
Bubinga	Guibourtia demeusii	h.84	7..70 %
Buchanania	Buchanania arborescens	h.85	4..76 %
Buche, Europäische-	Fagus sylvatica	h.86	5..85 %
Buche, gedämpfte	Fagus sylvatica	h.87	6..55 %
Burckella, Solomon Island	Burckella obovata	h.88	4..59 %
Butternut, Rose	Blepharocarya involucrig-era	h.89	5..69 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Camphorwood, New Guinea	Cinnamomum spp,	h.90	6..74 %
Campnosperma (Malaysia)	Campnosperma curtisii	h.91	8..95 %
Campnosperma (Solomon Island)	Campnosperma kajewskii	h.92	3..78 %
Cananga (Phillipines)	Canagium odoratum	h.93	7..62 %
Canarium / Aielé, Afrikanisches-	Canarium Scheinfurthii	h.94	7..80 %
Canarium Solomon Island	Canarium salomonese	h.97	4..65 %
Canarium, Fijian	Canarium oleosum	h.95	5..77 %
Canarium, New Guinea	Canarium vitiense	h.96	5..75 %
Candlenut	Aleurites moluccana	h.98	0..168 %
Carabeen, Yellow	Sloanea woollsii	h.99	6..67 %
Cathormion, New Guinea	Cathormion umbellatum	h.100	4..56 %
Cedar, White	Melia azedarach	h.101	7..86 %
Cedro	Cedrela odorata	h.102	8..67 %
Celtis, New Guinea	Celtis spp,	h.103	5..67 %
Celtis, Solomon Island	Celtis philippinesis	h.104	4..56 %
Cheesewood, White (Queensland) /Pulai	Alstonia scholaris	h.105	5..77 %
Chengal (Malaysia)	Neobalanocarpus heimii	h.106	4..76 %
Cleistocalyx	Cleistocalyx mirtoides	h.107	5..85 %
Coachwood	Ceratopetalum apetalum	h.108	4..84 %
Coondoo, Blush	Planchonella laurifolia	h.109	6..60 %
Cordia, New Guinea	Cordia dichotoma	h.110	5..51 %
Corkwood, Grey	Erythrina vespertillio	h.111	6..57 %
Courbaril	Hymenaea coubaril	h.112	7..53 %
Cudgerie, Brown / Kedondong	Canarium australasicum	h.113	7..67 %
Cupiuba	Goupia glabra	h.147	6..56 %
Curupixá	Micropholis	h.114	6..52 %
Cypress, Northern	Callitris intratropica	h.115	6..78 %
Cypress, Rottnest Island	Callitris preisii	h.116	7..80 %
Cypress, White	Callitris glaucophylla	h.117	6..86 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Dakua, Salusalu (Fiji)	Decussocarpus vitiensis	h.118	6..83 %
Dibetou	Lovoa trichilioides	h.119	7..68 %
Dillenia (Solomon Island)	Dillenia salomonese	h.120	4..65 %
Doi (Fiji)	Alphitonia zizphoides	h.121	5..72 %
Douglasie	Pseudotsuga menziesii	h.122	5..91 %
Douka	Thieghemmella africana	h.123	6..86 %
Doussié	Afzelia spp.	h.4	8..42 %
Duabanga, New Guinea	Duabanga moluccana	h.124	4..72 %
Ebenholz, afrikanisches	Diospyros spp,	h.125	6..55 %
Eiche	Quercus robur L.,	h.126	4..87 %
Eiche, Japanische-	Quercus spp,	h.127	4..91 %
Eiche, Rot-	Quercus spp,	h.128	5..91 %
Eiche, Weiss-	Quercus spp,	h.129	5..81 %
Erima / Binuang	Octomeles sumatrana	h.130	5..73 %
Erle	Alnus glutinosa	h.131	2..107 %
Esche, Amerikanische-	Fraxinus americana	h.132	5..79 %
Esche, Europäische	Fraxinus excelsior	h.133	7..56 %
Esche, Japanische	Fraxinus mandshurica	h.134	4..79 %
Evodia, White	Melicope micrococca	h.135	5..60 %
Fichte, Europäische	Picea abies Karst.	h.136	6..101 %
Fichte, Nordische	Picea abies	h.137	6..105 %
Fichte, Sitka	Picea sitchensis	h.138	5..98 %
Figwood (Moreton Bay)	Ficus macrophylla	h.139	7..56 %
Fir, Douglas (New Zealand) (Kern unbehandelt)	Pseudotsuga menziesii	h.142	3..99 %
Fir, Douglas (New Zealand) (Splint behandelt)	Pseudotsuga menziesii	h.140	6..73 %
Fir, Douglas (New Zealand) (Splint unbehandelt)	Pseudotsuga menziesii	h.141	5..108 %
Galip	Canarium indicum	h.143	5..64 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Garo-Garo	Matrixiodendron pschyclados	h.144	5..67 %
Garuga	Garuga floribunda	h.145	6..53 %
Gonzalo Alvez	Astronium spp,	h.146	6..45 %
Goupie / Cupiuba	Goupia glabra	h.147	6..56 %
Greenheart	Ocotea rodiaei	h.148	6..100 %
Greenheart, Queensland	Endiandra compressa	h.149	7..82 %
Guarea, Schwarz	Guarea cedrata	h.68	7..94 %
Guarea, Weiss	Guarea cedrata	h.69	9..67 %
Guariuba	Clarisia racemosa	h.150	8..57 %
Gum, Blue, Sidney	Eucalyptus saligna	h.152	7..76 %
Gum, Blue, Southern	Eucalyptus globulus	h.151	6..79 %
Gum, Grey	Eucalyptus punctata	h.153	5..89 %
Gum, Grey, Mountain	Eucalyptus cypellocarpa	h.154	6..79 %
Gum, Maiden's	Eucalyptus maidenii	h.155	7..79 %
Gum, Manna	Eucalyptus viminalis	h.156	4..80 %
Gum, Mountain	Eucalyptus dalrympleana	h.157	3..89 %
Gum, Pink	Eucalyptus fasciculosa	h.158	6..85 %
Gum, Red, Forest	Eucalyptus tereticomis	h.159	7..82 %
Gum, Red, River	Eucalyptus camaldulensis	h.160	7..94 %
Gum, Rose /Sindey Blue Gum	Eucalyptus grandis	h.161	7..81 %
Gum, Schwarz	Nyssa sylvatica	h.162	7..76 %
Gum, Shining	Eucalyptus nitens	h.163	5..83 %
Gum, Spotted (Victoria) (Lemon-Scented)	Corymbia spp,	h.164	4..72 %
Gum, Sugar	Eucalyptus cladocalyx	h.165	6..79 %
Gum, Sweet	Liquidambar styraciflua	h.166	5..92 %
Gum, White Dunn's	Eucalyptus dunnii	h.167	4..72 %
Gum, Yellow	Eucalyptus leucoxylon	h.168	7..73 %
Hackschnitzel mit GSF38		h.461	5..145 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Handlewood, Grey	Aphanante phillipinensis	h.169	5..66 %
Handlewood, White	Strebulus pendulinus	h.170	7..58 %
Hardwood, Johnstone River	Bakhousia bancroftii	h.171	5..62 %
Hemlock / Hemlock, Western	Tsuga heterophylla	h.172	8..54 %
Hemlock, Chinesische	Tsuga chinensis	h.173	5..75 %
Hevea	Hevea Brasiliensis	h.174	7..71 %
Hickory	Carya spp.	h.175	6..69 %
Hollywood, Yellow	Premna lignum-vitae	h.176	7..67 %
Horizontal	Anodopetalum biglandulosum	h.177	7..84 %
Iatandza, New Guinea	Albizia falcatara	h.8	5..88 %
Iatandza, Solomon Island	Albizia falcatara	h.9	4..72 %
Incensewood	Pseudocarapa nitidula	h.178	8..58 %
Iroko	Chlorophora excesla	h.179	7..46 %
Ironbark, Grey	Eucalyptus drephanophylla	h.180	7..88 %
Ironbark, Grey	Eucalyptus paniculata	h.181	5..86 %
Ironbark, Red	Eucalyptus sideroxylon	h.182	8..79 %
Ironbark, Red, Broad Leaved	Eucalyptus fibrosa	h.183	8..81 %
Ironbark, Red, Narrow Leaved	Eucalyptus cerbra	h.184	5..86 %
Jarrah	Eucalyptus marginata	h.185	5..92 %
Jatoba	Hymenaea coubaril	h.112	7..53 %
Jelutong	Dyera costulata	h.186	0..104 %
Jequitibá	Cariniana spp,	h.187	5..64 %
Kahikatea (New Zealand) (boriert)	Dacrycarpus docrydiodies	h.188	7..63 %
Kahikatea (New Zealand) (Thanalith)	Dacrycarpus docrydiodies	h.189	6..73 %
Kahikatea (New Zealand) (unbehandelt)	Dacrycarpus docrydiodies	h.190	6..74 %
Kamarere (Fiji)	Eucalyptus deglupta	h.191	5..66 %
Kamarere (New Guinea)	Eucalyptus deglupta	h.192	5..83 %
Kapur	Dryobalanops spp,	h.193	7..73 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Karri	Eucalyptus diversicolor	h.194	5..79 %
Kasai Maleisien	Pometia pinnata	h.195	0..105 %
Kasai New Guinea	Pometia pinnata	h.196	6..103 %
Kasai Phillipines	Pometia pinnata	h.197	7..99 %
Kasai Solomon Island	Pometia pinnata	h.198	4..70 %
Kastanie	Castanea sativa	h.199	2..107 %
Kauceti	Kermadecia vitiensis	h.200	4..57 %
Kauri	Agathis australis, boroneensis	h.201	5..78 %
Kedondong	Canarium australasicum	h.113	7..67 %
Keledang	Artocarpus lanceifolius	h.202	0..132 %
Kempas	Koomapassia excelsa	h.203	4..89 %
Keranji (Malaysia)	Dialium platysepalum	h.204	5..51 %
Keruing	Dipterocarpus spp,	h.205	6..64 %
Kiefer	Pinus sylvestris L.	h.206	6..94 %
Kiefer, Dreh- /Lodgepole Pine	Pinus contorta	h.207	5..96 %
Kiefer, Gelb- / Ponderosa Pine	Pinus ponderosa	h.208	5..96 %
Kiefer, Loblolly-	Pinus taeda	h.209	5..91 %
Kiefer, Pech- / American Pitch Pine	Pinus palustris	h.211	6..65 %
Kiefer, Pech- / Caribbean Pitch Pine	Pinus caribaea	h.210	6..93 %
Kiefer, Schwarz-	Pinus nigra	h.212	5..106 %
Kiefer, Shortleaf / Shortleaf Pine	Pinus echinata	h.213	5..96 %
Kiefer, Southern	Pinus echinata	h.214	5..97 %
Kiefer, Zucker /Sugar Pine	Pinus lambertiana	h.215	4..97 %
Kirschbaum, Amerikanischer	Prunus serotina	h.216	5..97 %
Kirschbaum, Europäischer	Prunus avium	h.217	7..68 %
Kiso	Chisocheton schumannii	h.218	6..54 %
Lacewood, Yellow	Polyalthia oblongifolia	h.219	5..68 %
Laran	Anthocephalus chinensis	h.223	7..67 %
Lärche, Amerikanische	Larix occidentalis	h.220	5..98 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Lärche, Europäische	Larix decidua	h.221	5..69 %
Lärche, Japanische	Larix kaempferi	h.222	5..99 %
Lauan, Red	Shorea negrosensis	h.224	5..62 %
Leatherwood	Eucryphia lucida	h.225	6..79 %
Lightwood	Acacia implexa	h.226	7..62 %
Limba	Terminalia superba	h.227	6..56 %
Linde, Amerikanische	Tilia americana	h.228	4..85 %
Linde, Europäische	Tilia vulgaris	h.229	4..78 %
Lotofa	Sterculia spp,	h.230	4..91 %
Louro Vermelho	Ocotea rubra	h.231	5..76 %
Macadamia	Floyda praealta	h.232	7..59 %
Magnolie	Magnolia acuminata/grandiflora	h.233	6..88 %
Mahagoni, Amerikanisch	Swietenia spp,	h.234	6..84 %
Mahagoni, Khaya	Khaya spp,	h.235	7..82 %
Mahagoni, Phillipines	Parashorea plicata	h.236	5..93 %
Mahagoni, Phillipines	Shorea almon	h.237	4..67 %
Mahagoni, Sapelli	Entandrophragma cylindricum	h.238	5..99 %
Mahagoni, Sipo	Entradrophragma utilie	h.239	6..110 %
Mahagoni, Tiama	Entadrophragma angolense	h.240	10..54 %
Mahogani, New Guinea	Dysoxylum spp,	h.241	6..74 %
Mahogany, Brush	Geissos benthamii	h.242	7..57 %
Mahogany, Miva	Dysoxylum muelleri	h.243	8..73 %
Mahogany, Red	Eucalyptus botryoides	h.244	7..91 %
Mahogany, Rose	Dysoxylum fraseranum	h.245	7..65 %
Mahogany, Southern	Eucalyptus botryoides	h.246	5..82 %
Mahogany, White	Eucalyptus acmenoides	h.247	6..93 %
Mako	Trischospermum richii	h.248	3..68 %
Makore	Thieghemella heckelii	h.249	7..80 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Malas	Homalium foetidum	h.250	5..72 %
Malletwood	Rhodamnia argentea	h.251	5..68 %
Malletwood, Brown	Rhodamnia rubescens	h.252	5..70 %
Manggachapui	Hopea acuminata	h.253	6..87 %
Mango	Mangifera minor	h.254	4..68 %
Mango, Phillipines	Mangifera altissima	h.255	7..93 %
Mangosteen (Fiji)	Garcinia myrtifolia	h.256	5..68 %
Mangove, Cedar	Xylocarpus australasicus	h.257	6..82 %
Maniltoa (Fiji)	Maniltoa grandiflora	h.258	6..58 %
Maniltoa (New Guinea)	Maniltoa pimenteliana	h.259	6..58 %
Mansonia	Mansonia altissima	h.260	7..80 %
Maple, New Guinea	Flindersia pimentelianan	h.261	6..87 %
Maple, Queensland	Flindersia brayleyana	h.262	5..136 %
Maple, Rose	Cryptocarya erythroxylon	h.263	6..64 %
Maple, Scented	Flindersia laevicarpa	h.264	7..57 %
Mararie	Pseudoweinwannia lanchanocarpa	h.265	8..75 %
Marri	Eucalyptus calophylla	h.266	5..64 %
Masiratu	Degeneria vitiensis	h.267	5..67 %
Massandaruba	Manilkara kanosiensis	h.268	4..65 %
Matai	Podocarpus spicatus	h.269	6..73 %
Mengkulang	Heritiera spp,	h.270	5..67 %
Meranti Weiss / White Meranti	Shorea hypochra	h.277	4..94 %
Meranti, Buik	Shorea platiclados	h.271	4..61 %
Meranti, Dark Red	Shorea spp,	h.272	5..94 %
Meranti, Gelb / Yellow	Shorea multiflora	h.273	0..111 %
Meranti, Nemesu	Shorea pauciflora	h.274	4..91 %
Meranti, Seraya	Shura curtisii	h.275	5..62 %
Meranti, Tembaga	Shorea leprosula	h.276	3..72 %
Merawan	Hopea sulcala	h.278	4..90 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Merbau	Intsia spp,	h.279	6..84 %
Mersawa	Anisoptera laevis	h.280	4..96 %
Messmate	Eucalyptus obliqua	h.281	8..75 %
Moabi	Baillonella toxisperma	h.282	6..83 %
Mora	Mora excelsa	h.283	5..59 %
Moustiqaire	Cryptocarya spp,	h.284	4..77 %
Movingui	Distemonanthus benthamianus	h.285	7..54 %
Musizi	Maesopsis eminii	h.286	7..94 %
Neuburgia	Neuburgia collina	h.287	7..75 %
Nussbaum, Amerikanischer	Juglans nigra	h.288	5..87 %
Nussbaum, Europäischer	Junglans regia	h.289	7..59 %
Nutmeg (Fiji)	Myrstica spp,	h.290	5..74 %
Nutmeg (New Guinea)	Myrstica buchneriana	h.291	5..78 %
Nyatoh	Palaquium spp,	h.292	4..71 %
Oak, New Guinea	Castanopsis acuminatissima	h.293	4..90 %
Oak, Silky, Fishtail	Neorites kevediana	h.294	3..59 %
Oak, Silky, Northern	Cardwellia sublimia	h.295	5..83 %
Oak, Silky, Red	Stenocarpus salignus	h.296	6..67 %
Oak, Silky, Southern	Grevillea robusta	h.297	5..64 %
Oak, Silky, White	Stenocarpus sinuatus	h.298	6..64 %
Oak, Tasmanian	Eucalyptus regnans	h.299	7..87 %
Oak, Tulip, Blush	Argyrodendron actinophyllum	h.300	6..60 %
Oak, Tulip, Brown	Argyrodendron trifoliolatum	h.301	9..60 %
Oak, Tulip, Red	Argyrodendron peralatum	h.302	9..87 %
Oak, Tulip, White	Petrygota horsfieldii	h.303	5..69 %
Obah	Eugenia spp,	h.304	5..66 %
Odoko/Akossika	Scottellila coriancea	h.305	6..72 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Olive	Olea hochstetteri	h.306	7..80 %
Olivillo	Atextoxicon puncttatum	h.307	5..70 %
Padouk, Afrikanisches	Pterocarpus soyauxii	h.308	4..79 %
Palachonella, Fijian	Planchonella vitiensis	h.347	6..61 %
Palachonella, New Guinea	Planchonella kaernbachiana	h.348	4..71 %
Palachonella, New Guinea	Planchonella thyrsoidea	h.349	2..67 %
Palachonella, Solomon Isl.	Planchonia papuana	h.350	4..57 %
Paldao	Dracontomelum dao	h.309	4..86 %
Palisander, Indonesien / Palisander, Ostindischer	Dalbergia latifolia	h.310	4..91 %
Palisander, Rio-	Dalbergia nigra	h.311	5..58 %
Panga Panga	Millettia stuhlmannii	h.312	6..45 %
Pappel, Schwarz	Populus nigra	h.313	4..91 %
Papuacedrus	Papuacedrus papuana	h.314	6..88 %
Parinari, Fijian	Oarinari insularum	h.315	4..78 %
Penarahan	Myristica iners	h.316	6..94 %
Peppermint, Broad-Leaved	Eucalyptus dives	h.317	6..94 %
Peppermint, Narrow-Leaved	Eucalyptus australiana	h.318	8..76 %
Peroba De Campos	Paratecoma peroba	h.319	7..60 %
Persimmon	Diospyros pentamera	h.320	5..70 %
Perupok (Malaysia)	Kokoona spp,	h.321	1..135 %
Perupok (Malaysia)	Lophopetalum subovatum	h.322	8..98 %
Pillarwood	Cassipourea malosano	h.323	4..79 %
Pine, Aleppo	Pinus halepensis	h.324	8..76 %
Pine, Beneguet	Pinus kesya	h.325	8..104 %
Pine, Black	Prumnoptys amarus	h.326	5..76 %
Pine, Bunya	Pinus bidwillii	h.327	8..69 %
Pine, Canary Island	Pinus canariensis	h.328	6..80 %
Pine, Celery-Top	Phyllocladus aspenifolius	h.329	7..71 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Pine, Hoop	Araucaria cunninghamii	h.330	7..79 %
Pine, Huon	Dacrydium franklinii	h.331	8..70 %
Pine, King William	Athrotaxis selaginoides	h.332	7..67 %
Pine, Klinki	Araucaria hunsteinii	h.333	4..91 %
Pine, Loblolly	Pinus taeda	h.209	5..91 %
Pine, Lodgepole	Pinus contorta	h.207	5..96 %
Pine, Maritime	Pinus pinaster	h.334	8..74 %
Pine, Parana Rot	Araucaria angustifolia	h.335	6..39 %
Pine, Parana Weiss	Araucaria angustifolia	h.336	7..58 %
Pine, Ponderosa	Pinus ponderosa	h.208	5..96 %
Pine, Radiata	Pinus radiata	h.337	5..100 %
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint Aac)	Pinus radiata	h.338	7..78 %
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint Boliden)	Pinus radiata	h.339	6..85 %
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint boriert)	Pinus radiata	h.340	6..69 %
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint Tanalith)	Pinus radiata	h.341	5..73 %
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint unbeh.)	Pinus radiata	h.342	5..91 %
Pine, Red	Pinus resinosa	h.343	2..99 %
Pine, Shortleaf	Pinus echinata	h.213	5..96 %
Pine, Slash (Queensland)	Pinus elliottii	h.344	6..86 %
Pinie	Pinus pinea	h.345	6..87 %
Pittosporum (Tasmania)	Pittosporum bicolor	h.346	4..82 %
Planchonia	Pleiogynium timorense	h.351	5..73 %
Pleiogynium / Podo	Podocarpus neriifolia	h.352	7..57 %
Podocarp, Fijian	Decussocarpus vitiensis	h.353	6..79 %
Podocarp, Red	Euroschinus falcata	h.354	6..83 %
Poplar, Pink	Euroschinus falcata	h.355	6..67 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Pulai	Alstonia scholaris	h.105	5..77 %
Quandong, Brown	Eurocarpus coorangooloo	h.356	5..75 %
Quandong, Silver	Elaecarpus angustifolius	h.357	5..65 %
Quandong, Solomon Island	Elaecarpus spaericus	h.358	3..67 %
Qumu	Acacia Richii	h.359	5..67 %
Raintree (Fiji)	Samanea saman	h.360	5..49 %
Ramin	Gonystylus spp,	h.361	6..54 %
Redwood/ Mammutbaum, Küste	Sequoia sempervirens	h.362	5..88 %
Rengas	Gluta spp,	h.363	4..85 %
Resak (Malaysia)	Cotylelobium melanoxylon	h.364	3..94 %
Rimu (Kern unbehandelt)	Dacrydium cupresinum	h.368	8..44 %
Rimu (Nicht-Kern boriert)	Dacrydium cupresinum	h.365	7..65 %
Rimu (Nicht-Kern Tanalith)	Dacrydium cupresinum	h.366	7..65 %
Rimu (Nicht-Kern unbehandelt)	Dacrydium cupresinum	h.367	8..69 %
Robinie	Robinia pseudoacacia	h.369	2..72 %
Roble Pellin	Nothofagus obliqua	h.370	6..72 %
Rosewood, New Guinea	Pterocarpus indicus	h.371	5..66 %
Rosewood, Phillippines	Pterocarpus indicus	h.372	10..54 %
Rüster, Amerikanische	Ulmus americana	h.373	5..69 %
Rüster, Europäische	Ulmus spp,	h.374	7..51 %
Sapupira	Hymenolobium excelsum	h.375	5..68 %
Sasauria (Fiji)	Dysoxylum quercifolium	h.376	4..69 %
Sassafras	Doryphora sassafras	h.377	6..70 %
Sassafras, Southern	Atherospherma moschatum	h.378	7..66 %
Satinash, Blush	Acmena Hemilampra	h.379	3..84 %
Satinash, Grey	Syzygium gustavioides	h.380	5..82 %
Satinash, New Guinea	Syzygium butterneranum	h.381	5..68 %
Satinash, Rose	Syzygium francisii	h.382	5..59 %
Satinay	Syncarpia hilii	h.383	4..92 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Satinbox	Phenbalium saquameum	h.384	5..92 %
Satinheart, Green	Geijera salicifolia	h.385	8..51 %
Satinwood, Tulip	Rhodosphaera rhodanthema	h.386	6..94 %
Scentbark	Eucalyptus aromapholia	h.387	5..70 %
Schizomeria, New Guinea	Schizomeria serrata	h.388	5..81 %
Schizomeria, Solomon Isl.	Schizomeria serrata	h.389	4..60 %
Seekiefer	Pinus pinaster	h.334	8..74 %
Sepetir	Sindora coriaceae	h.390	1..88 %
Sheoak, Fijian Beach	Casuarina nodiflora	h.391	6..71 %
Sheoak, River	Casuarina cunninghamiana	h.392	7..59 %
Sheoak, Rose	Casuarina torulosa	h.393	8..58 %
Sheoak, Western Australia	Allocasuarina fraserana	h.394	7..64 %
Silkwood, Bolly	Cryptocarya ablata	h.395	8..53 %
Silkwood, Silver	Flindersia acuminata	h.396	7..71 %
Simpoh (Phillippines)	Dillenia philippinensis	h.397	5..86 %
Sirus, White	Ailainthus peekelii	h.398	5..74 %
Sirus, White	Ailainthus triphysa	h.399	7..70 %
Sloanea	Sloanea spp,	h.400	5..77 %
Spondias	Spondias mariana	h.401	4..72 %
Stringybark, Brown	Eucalyptus capitellata	h.403	6..83 %
Stringybark, Darwin	Eucalyptus tetrodonta	h.404	5..81 %
Stringybark, Yellow	Eucalyptus muelleriana	h.405	9..77 %
Strobe, Gebirgs- / Western White Pine	Pinus monticola	h.406	5..98 %
Suren	Toona cilata	h.407	6..103 %
Sycamore, Satin	Ceratopetalum succirubrum	h.408	7..63 %
Tallowwood	Eucalyptus microcorsis	h.409	4..92 %
Tanne / Tanne, Weiss-	Abies alba	h.414	5..93 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Tanne, Alpine- / White Fir	Abies lasiocarpa	h.410	6..80 %
Tanne, Purpur-	Abies amabilis	h.411	4..91 %
Tanne, Riesen-	Abies grandis	h.412	4..91 %
Tanne, Rot-	Abies magnifica	h.413	5..97 %
Tawa	Beilschmiedia tawa	h.415	8..51 %
Tawa (Splint & Kern boriert)	Beilschmiedia tawa	h.416	6..61 %
Tawa (Splint &Kern unbeh.)	Beilschmiedia tawa	h.417	7..64 %
Teak	Tectona grandis	h.418	6..80 %
Terap	Artocarpus elasticus	h.419	2..169 %
Terentang	Campnosperma brevipetiolata	h.420	5..77 %
Terminalia Braun	Terminalia microcarpa	h.421	3..71 %
Terminalia Gelb	Terminalia complanata	h.422	3..87 %
Tetrameles	Tetrameles nudiflora	h.423	5..70 %
Tingle, Red	Eucalyptus jacksonii	h.424	5..110 %
Tingle, Yellow	Eucalyptus guilfolei	h.425	5..105 %
Tola/Agba	Gossweilerodendron balsamiferum	h.426	6..64 %
Tornillo	Cedrelinga catenaeformis	h.427	5..71 %
Totara	Podocarpus totara	h.428	7..63 %
Touriga, Red	Calophyllum constatum	h.429	8..73 %
Tristiropsis, New Guinea	Tristiropsis canarioides	h.430	6..70 %
Tulipwood/Tulpenholz	Harpullia pendula	h.432	7..76 %
Turat	Eucalyptus gomophocephala	h.431	7..71 %
Turpentine	Syncarpia glomulifera	h.433	5..91 %
Ulme, Amerikanische	Ulmus americana	h.373	5..69 %
Ulme, europäische	Ulmus spp,	h.374	7..51 %
Vaivai-Ni-Veikau	Serianthes myriadenia	h.434	5..61 %
Vatica, Phillippines	Vatica, manggachopi	h.435	7..63 %
Vitex, New Guinea	Vitex cofassus	h.436	5..78 %

Holzsorte	Nomenklatur	Nr.	Bereich
Vuga	Metrosideros collina	h.437	6..56 %
Vutu	Barringtonia edulis	h.438	4..55 %
Walnut, Blush	Beilschmiedia obtusifolia	h.439	8..64 %
Walnut, Queensland	Endiandra palmerstonii	h.440	6..101 %
Walnut, Rose	Endiandra muelleri	h.441	3..78 %
Walnut, White	Cryptocarya obovota	h.442	7..63 %
Walnut, Yellow	Beilschmiedia bancroftii	h.443	5..66 %
Wandoo	Eucalyptus wandoo	h.444	7..87 %
Wattle, Hickory	Acacia penninervis	h.445	7..64 %
Wattle, Silver	Acacia dealbata	h.446	7..73 %
Wengé	Millettia laurentii	h.448	7..55 %
Western Red Cedar	Thuja plicata	h.449	6..56 %
Whitewood, American	Liriodendron tulipifera	h.447	5..99 %
Woolybutt	Eucalyptus longifolia	h.450	7..80 %
Yaka	Dacrydium nausoriensis/nidilum	h.451	6..69 %
Yasi-Yasi I (Fiji)	Syzygium effusum	h.452	4..71 %
Yasi-Yasi II (Fiji)	Syzygium spp,	h.453	5..82 %
Yate	Eucalyptus cornuta	h.454	6..73 %
Yertschuk	Eucalyptus considenia	h.455	7..88 %
Zypresse	Cupressus spp,	h.456	5..89 %
Zypresse, Schein / Yellow Cedar	Chamaecyparsis nootkatensis	h.457	4..91 %

18.2 Baumaterialien

Zu messendes Material auswählen, Nr. am Gerät einstellen. Beispiel: Beton B25 = b. 6.

Messung von Baumaterialien:

Tabelle 7: Messung von Baumaterialien

Material		Nr.	Bereich
Beton			
	Beton 200 kg/m³ B15 (200 kg Zement pro 1 m³ Sand)	b. 5	0,7..3,3 %
	Beton 350 kg/m³ B25 (350 kg Zement pro 1 m³ Sand)	b. 6	1,1..3,9 %
	Beton 500 kg/m³ B35 (500 kg Zement pro 1 m³ Sand)	b. 7	1,4..3,7 %
	Gasbeton (Hebel)	b. 9	1,6..173,3 %
	Gasbeton (Ytong PPW4, Rohdichte 0,55)	b. 27	1,6..53,6 %
Estrich			
	Anhydrit Estrich AE, AFE	b. 1	0,0..30,3 %
	Ardurapid Zement-Estrich	b. 2	0,6..3,4 %
	Elastizell Estrich	b. 8	1,0..24,5 %
	Gipsestrich	b. 11	0,4..9,4 %
	Holz-Zement Estrich	b. 13	5,3..20,0 %
	Zementestrich ZE, ZFE ohne Zusatz	b. 21	0,8..4,6 %
	Zementestrich ZE, ZFE Bitumenzusatz	b. 22	2,8..5,5 %
	Zementestrich ZE, ZFE Kunststoffzusatz	b. 23	2,4..11,8 %
Sonstige			
	Asbestzement Platten	b. 3	4,7..34,9 %
	Backstein Ziegel	b. 4	0,0..40,4 %
	Gips	b. 10	0,3..77,7 %
	Gips Synthetisch	b. 12	18,2..60,8 %
	Gipsputz	b. 20	0,0..38,8 %
	Kalkmörtel KM 1:3	b. 14	0,4..40,4 %
	Kalksandstein (14 DF (200), Rohdichte 1,9)	b. 28	0,1..12,5 %
	Kalkstein	b. 15	0,4..29,5 %
	MDF	b. 16	3,3..52,1 %

Material		Nr.	Bereich
	Pappe	b. 17	9,8..136,7 %
	Steinholz	b. 18	10,5..18,3 %
	Styropor	b. 25	3,9..50,3 %
	Weichfaserplatten-Holz, Bitumen	b. 26	0,0..71,1 %
	Zementmörtel ZM 1:3	b. 19	1,0..10,6 %
	Zement gebundene Spanplatten	b. 24	3,3..33,2 %

Die Genauigkeit der Messung von Baustoffen ist abhängig von der Herstellung und der Verarbeitung. Die verwendeten Zusätze können von Hersteller zu Hersteller variieren und daher abweichende Messergebnisse hervorrufen.

Der angegebene Messbereich ist der theoretisch messbare Bereich.

18.3 Abschätzung weiterer Materialien

Folgende Materialien können mit dem Messgerät gut abgeschätzt werden, es wird allerdings nicht die hohe Messgenauigkeit wie bei den in den Tabellen 7 und 8 aufgeführten Stoffen erreicht.

Tabelle 8: Weitere Materialien

Material	Nr.	Bemerkung
Heu, Flachs	h. 458	Stechfühler Art.-Nr. 69069
Stroh, Getreide	h. 459	Stechfühler Art.-Nr. 69069
Kork	h. A	
Hartpappe	h. C	
Holzfaser-Dämmplatten	h. C	
Holzfaser-Hartplatten	h. C	
Kauramin-Spanplatten	h. C	
Melamin-Spanplatten	h. A	
Papier	h. C	
Phenolharz-Spanplatten	h. A	
Textilien	h. C (D)	